

# 乾式繊維板の吸湿性と材質について

大 沢 清 志 森 山 実  
遠 藤 展 高 橋 裕

## 1. はじめに

乾式繊維板の吸湿特性に及ぼすボード製造条件の影響と、吸湿あるいは吸水によるボード材質の変動を検討するために、常温でボードに与える水分条件をかえ、平衡含水率、厚さ膨張などの測定を行った。これらの結果は乾式繊維板の調湿条件の設定あるいは、水分付与に伴う材質の変動を予測する基礎知見となりうるものと考えられる。

なお、この報告は第24回日本木材学会研究発表会（昭和49年4月）で発表したものである。

## 2. 実験方法

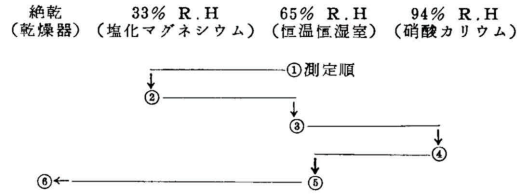
実験に供したファイバー並びにその製造条件を第1表に示した。これらのファイバーに所定量のフェノール・レジン添加し、乾式フォーミングによって、マ

第1表 供試ファイバーの製造条件

樹 種	パ ル プ 化 条 件
シナノキ	無蒸煮 D. D. R 解織
シナノキ	6kg/cm <sup>2</sup> , 5min. 蒸煮 D. D. R 解織
ラワン	6kg/cm <sup>2</sup> , 5min. 蒸煮 D. D. R 解織
ラワン	Asplund Defibrator
マ ッ ツ	Pressurized D. D. R 解織

ットを製造した。なおマット水分はいずれも、ほぼ8%とした。これらのマットをホットプレスによって、熱圧成型し、乾式繊維板を製造した。ホットプレス条件は、温度185 一定とし、高比重ボードについては圧力50 - 10kg/cm<sup>2</sup>、圧縮時間30秒 - 5.5分の二段成型とした。また低比重ボードではディスタンスパーによって厚さを規正した。このようにして、得られたボードから3×18cmの試験片を採取し、恒温恒湿室で水分を与えた。

恒温恒湿の条件は、下記に示すように温度20で、飽和塩によって相対湿度を調整した。

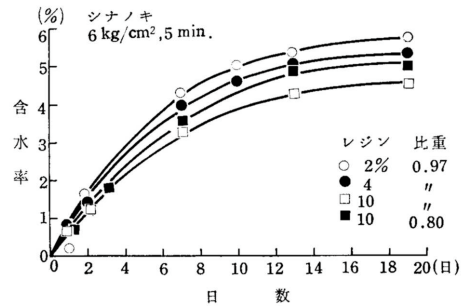


## 3. 実験結果とその考察

### 3.1 ボードの平衡含水率

一定の湿度条件下におけるボードの吸湿経過並びに平衡含水率は、ボードの製造条件、あるいはボードの性質によって異なるものと考えられる。

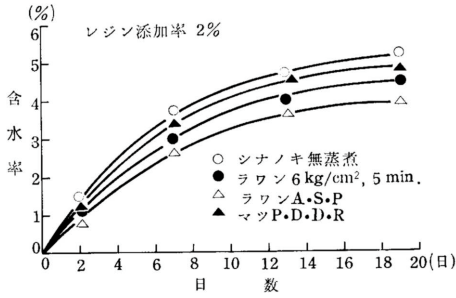
レジンの添加率と94% R. Hにおける吸湿経過をシナノキファイバーについて示したのが第1図である。なお含水率の基準は65% R. Hにおける平衡含水率と



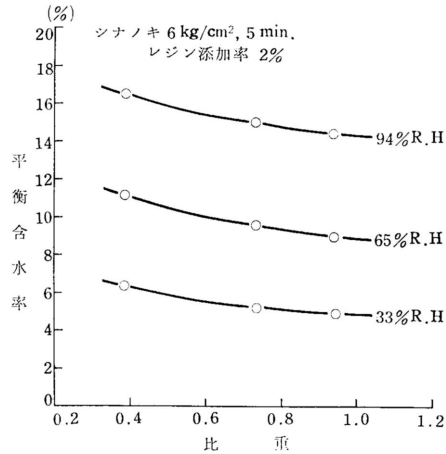
第1図 レジン添加率と吸湿経過

した。この結果、含水率は一定温湿度に保持されている時間経過とともに増加が認められるが、レジンの添加率増加とともに吸湿率は小さくなる傾向にある。また、同じ原料ファイバーのボードでも、レジン添加率が同じであれば比重によって吸湿率は異なることが示されている。第1図では比重の影響をレジン添加率10%について示しているが、比重0.8のボードでは、比重1.0のボードのレジン添加率4%相当の吸湿率を示

している。このように吸湿経過の違いは平衡含水率の違いとして現れてくるので、湿式法に比べて、レジンの添加率水準の巾を大きくとることによって、ボードの性質に特色をもたせうる乾式法では、その平衡含水率にも特色が出てくるものと考えられる。また吸湿率に影響を及ぼすのは、単に比重、レジン添加率ばかりではなく、原料樹種あるいは解繊方法にも関係する。この結果を第2図に示した。レジンの添加率は1%

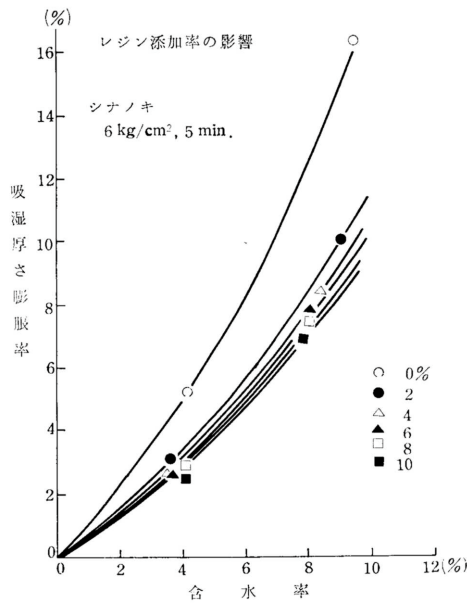
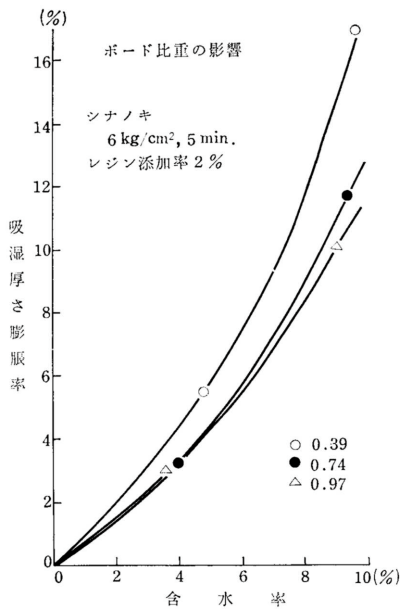


第2図 パルプ化条件と吸湿経過



第3図 調湿条件と平衡含水率

率に対して製造時の高温処理が影響するといわれているので<sup>1)</sup>、無蒸煮が最大で過酷な解繊条件によったアスプルンド法が最小値を示すことから、むしろ解繊処理条件の影響が現れたものと解せよう。なお、原料フ



第4図 ボード含水率と厚さ膨脹率

れも2%で、ボード比重は0.8台とほぼ一定にしたにもかかわらず、平衡含水率並びに吸湿経過に差異が認められる。この差異は樹種の違いか、あるいは解繊条件の違いにもとづくのかは判然としないが、平衡含水

アイバーの粒度が、ボードの吸湿に及ぼす影響を検討した結果では、解繊方法、ボード比重、レジン添加率が同じであれば、吸湿経過、平衡含水率ともにほとんど粒度に関係なく一致することを確認している。

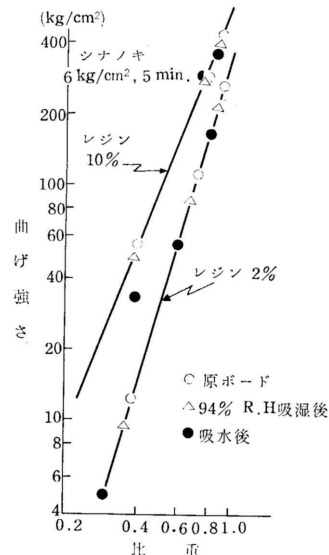
各関係湿度条件におけるボードの平衡含水率と比重との関係を第3図に示した。これはシナノキ、レジン2%添加ボードの例であるが、さきにも述べたように各湿度条件における平衡含水率は、比重が小さくなるほど高くなる傾向が認められる。

これらの結果から、温度20℃では3×18cmの試験片でも平衡に達するのに約20日間を要し、初期の吸湿速度が大きい試料では、その平衡含水率はいずれも高い傾向が認められる。

レジンの添加率がボードの平衡含水率と厚さ膨張率とに及ぼす影響を第4図に示す。この場合の含水率並びに厚さ膨張率は33%RHにおける値を基準としているので、第3図に示した平衡含水率より低く表示されている。さきの平衡含水率同様、レジンの添加率の増大とともに厚さ膨張率も減少する傾向が認められ、比重についても同一レジン添加率では比重の増大とともに、厚さ膨張率も小さくなる傾向がある。また、高含水率側において厚さ膨張率は顕著であるが、レジンの添加率とともに平衡含水率は低くなる傾向にあるため、平衡時における含水率並びに厚さ膨張率はともに低く、同様の傾向はボード比重によっても認められる。このようにレジンの添加によって、同一含水率における厚さ膨張率は大幅に改善される。これはレジンによってファイバー同志の結合がより強固になり、付与される水分がファイバーの膨張に関与しがたくなるためと考えられ、レジンがボードのスプリングバックを抑制することに大きく寄与するためと考えられよう。したがって、調湿によって付与される水分は、レジン添加率、あるいはボード比重などによって決定されると考えられるので、ボードの含水率が何%になるのかは、これら関与因子によって異なると考えられる。

### 3.2 平衡含水率とボード材質

ボードの平衡含水率あるいは厚さ膨張率は、ともにボードの比重、レジンの添加率などの影響をうけることを明らかにしてきたが、とくに厚さ膨張率の大小はボード比重の大小に結びつくので、ボード比重によって支配される材質は厚さ膨張率と密接に関係するもの



第5図 吸湿・吸水による曲げ強さの変動

と考えられる。

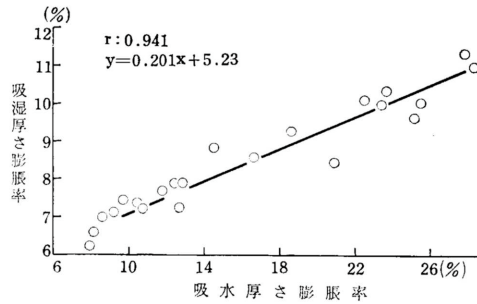
湿度によるボード比重の低下と材質を検討するため、ここでは曲げ強さとの関係を第5図に示した。第5図には、20℃の水中で24時間吸水後の試片を乾燥器で乾燥し、さらに20℃、65%RHにて調湿後の曲げ強さと、94%RHで平衡含水率に達した試片を同様に65%RHにて再調整試片の曲げ強さを示している。この場合厳密には、それぞれの湿度条件における値を示すことにはならないが、一度吸水あるいは吸湿によって厚さ膨張を起すと、65%RHにて再調整しても、最初から65%RHにて湿度を与えた状態とは一致せず、吸水あるいは高湿度に収容した時の影響が厚さ膨張に現れる。したがって、吸水あるいは、高湿度処理の効果を示すものとして、この時の厚さをもって比重の計算を行っている。この場合、長さ方向の膨張も同時に起っているが、厚さの膨張に比し、きわめて小さいので無視した。この結果、いずれの場合にも製造直後65%RHにて調湿の後、測定した原ボードの比重と曲げ強さとの相関にほぼ一致した傾向が示されている。したがって、吸湿あるいは吸水によってもたらされた厚さ膨張分だけボード比重が低下し、その比重に対応した曲げ強さを示すことがわかる。さらに、さきにも示したようにレジンの添加率及び比重によっ

て、厚さ膨張率が異なるため、レジン添加率が高いボードあるいは比重の高いボードについては、比重の低下の度合いが小さく、したがって曲げ強さの低下も小さい傾向が認められ、材質が安定しているといえるが、低比重領域で安定した材質のボードをえようとすれば、レジンの添加率の高いボードを選定しなければならないことがわかる。このように吸湿あるいは吸水による厚さの膨張が元に復元しない限りにおいては、比重並びに材質の低下はさげがたく、過酷な条件（ここでは吸水試験）においては、本実験ではレジン添加率2%のボードで比重がほぼ0.1の低下、曲げ強さは原ボードのほぼ1/2になることが示されている。以上のようにこれらボードの吸水あるいは吸湿後の比重と曲げ強さの関係は、原ボードの比重と曲げ強さとの関係とほぼ一致した傾向が認められる。従って原ボードの比重と曲げ強さとの関係を予め測定しておけば、吸湿後の材質を予測しうることになる。このためには吸湿後の厚さ膨張を推定する必要がある。

吸水と吸湿とは、そのメカニズムに違いのあることが指摘されているが、第5図に示されているようにボード比重でみる限りにおいては、比重の低下の大小は吸水、吸湿による結果として現れている。したがって、通常行っている吸水厚さ膨張率測定試験から、吸湿厚さ膨張率が推定できれば、増湿後のボード比重を推定することが可能となる。

吸水厚さ膨張率と33%R.H基準94%R.H平衡時の吸湿厚さ膨張率との関係を第6図に示した。吸水厚さ

膨張率は気乾基準、吸湿厚さ膨張率は33%R.H基準と基準のとり方に違いはあるが、吸水厚さ膨張率の方が圧倒的に大きく、蒸気と水とは関与のしかたに違いが認められる。しかし、両者の相関係数 $r$ は0.941できわめて良好な相関であることがわかる。この図は94%R.H平衡時の厚さ膨張率を示しているが、65%R.H平衡時においても同様な傾向がえられ、相関係数は同様にきわめて高度に有意であった。従って、吸水厚



第6図 吸湿厚さ膨張率と吸水厚さ膨張率の関係

さ膨張率によって、各湿度条件における吸湿厚さ膨張率の見当がつけられる。

### 文献

- 1) 北原覚一ほか：“ファイバーボード、パーティクルボード”  
p.154 森北出版、昭45年出版

- 試験部 繊維板試験科 -  
(原稿受理 49.7.18)